

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель
Испытательного центра
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Корнышева С.В.

12 апреля 2017 г.

Датчики горючих и токсичных газов Millennium II, Millennium II Basic.

Методика поверки.

МП-001-04/2017

Настоящая методика поверки распространяется на датчики горючих и токсичных газов Millennium II, Millennium II Basic, выпускаемые «Rosemount Inc.», США, и устанавливает методы их первичной поверки при вводе в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками:

- для датчиков с оптическим сенсором SC311x-100-ASSY-EM - два года,
- для датчиков с термокаталитическим сенсором SC310x-100-ASSY-EM и электрохимическими сенсорами ST320x-y-ASSY-EM, ST341x-y-ASSY-EM, ST360x-y-ASSY-EM – один год.

1 Операции поверки

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	в процессе эксплуатации
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	6.4	да	да
4.1 Определение основной погрешности	6.4.1	да	да
4.2 Определение вариации выходного сигнала	6.4.2	да	нет
4.3 Определение времени установления выходного сигнала	6.4.3	да	да

1.2. Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

1.3. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

1.4. Допускается производить периодическую поверку СИ, используемых для измерений меньшего числа компонентов или на меньшем числе поддиапазонов измерений, на основании письменного заявления владельца СИ, оформленного в произвольной форме.

1.5. Допускается производить поверку датчиков без демонтажа их с мест эксплуатации с соблюдением условий, описанных в руководстве пользователя при этом требуется исключить механические воздействия, внешние наводки электромагнитных полей на поверяемый прибор, а также соблюсти следующие условия поверки:

- расход ГСО ($0,5 \pm 0,1$) л/мин,

- доступ к месту проведения проверки следует контролировать, ГСО и вспомогательное оборудование, используемые при осуществлении проверки, следует содержать в условиях, обеспечивающих их работоспособность, сохранность и защиту от повреждения и преждевременного износа, а также с соблюдением правил безопасности в отдельном взрывозащищенном помещении или боксе в соответствии с ГОСТ 8.395-80 «ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке».

- скорость движения (окружающего) воздуха не более 0,3 м/с.

- концентрация горючих газов в ГСО не должна превышать 100 % НКПР с учетом относительной погрешности $\pm 5\%$.

При этом итоговая дополнительная погрешность не должна превышать

$\pm 1\%$ НКПР от изменения температуры на каждые 10 °С;

$\pm 1\%$ НКПР от изменения относительной влажности окружающей среды до 98% при температуре +25 °С;

$\pm 0,03\%$ НКПР от изменения атмосферного давления на каждый 1 мм рт.ст.

2 Средства поверки

2.1. При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до +55 °С, цена деления 0,1 °С, погрешность $\pm 0,2$ °С
	Секундомер механический СОПпр, ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2
	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст, погрешность $\pm 0,8$ мм рт.ст.
	Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от +5 до +40°С
6.4	Ротаметр РМА-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4
	Вентиль точной регулировки с манометром ВТР-1-М160, диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм
	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм
	Поверочный нулевой газ – воздух 1 кл. по ГОСТ 17433-80
	Азот особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением рабочий эталон 1-го разряда генератор газовых смесей ГГС-03-03 (регистрационный номер 65151-15) диапазон коэффициента разбавления от 1 до 2550, относительная погрешность коэффициента разбавления от 0,5 до 1,5 %
	Стандартные образцы газовых смесей в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 и ТУ 2114-014-20810646-2014 (характеристики приведены в Приложении А) ¹⁾

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
	Мультиметр цифровой АРРА-62Т, верхний предел измерений 10А, регистрационный номер 51214-12
<p>Примечания:</p> <p>1) Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из приложения А; - отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого датчика, должно быть не более 1/3. <p>2) все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации, баллоны с ГС — действующие паспорта;</p> <p>3) допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.</p>	

3 Требования безопасности

- 3.1. Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.
- 3.2. Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.
- 3.3. Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.
- 3.4. Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать "Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" (ПБ 03-576-03), утвержденным постановлением № 91 Госгортехнадзора России от 11.06.2003 г.
- 3.5. Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

4 Условия поверки

Таблица 3. Условия поверки

температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	101,3 ± 4,0
мм рт.ст.	760 ± 30

5 Подготовка к поверке

- 5.1. Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.
- 5.2. Проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением.
- 5.3. Баллоны с ГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч.
- 5.4. Выдержать поверяемые датчики и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.
- 5.5. Подготовить поверяемый датчик и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие датчика следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям эксплуатационной документации
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- датчик не должен иметь повреждений, влияющих на работоспособность.

6.1.2 Датчик считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

6.2 Опробование

6.2.1. При опробовании проверяют общее функционирование датчика, для чего на датчик подается электрическое питание, после чего запускается процедура тестирования.

В процессе прогрева светодиод состояния мигает красным светом, на токовом выходе имеется выходной сигнал 3 мА, на дисплее датчиков, оснащенных дисплеем, отображается номер канала и установленный сенсор.

По окончании процедуры тестирования датчик переходит в режим измерений:

- на токовом выходе датчика имеется унифицированный аналоговый токовый сигнал (4 20) мА;
- на дисплее датчиков (при его наличии) отображается измерительная информация.

6.2.2. Результат опробования считают положительным, если:

- во время тестирования отсутствуют сообщения об отказах (мигание светодиода красным светом, надпись на дисплее «Sensor Fault»),
- после окончания времени прогрева датчик переходит в режим измерений,
- органы управления датчика функционируют.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО датчика (номер версии встроенного ПО отображается на дисплее по запросу через меню датчика на вкладке «Serial Number и Firmware Version») (для модификаций M21-b-c и M22-b-c) или на наклейке на плате блока управления (для M2B-b-c));
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний для целей утверждения типа и указанными в Описании типа датчиков (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа датчиков (приложение к Свидетельства об утверждении типа).

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности

6.4.1 Определение основной погрешности проводят по схеме рисунка Б.1 Приложения Б в следующем порядке:

- 1) Собирают схему, приведенную на рисунке Б.1.
- 2) На вход датчика с помощью калибровочного адаптера подают ГС (таблицы А.1 - А.3 Приложения А, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений) в последовательности:
 - №№ 1-2-3-2-1-3 - для диапазонов измерений и определяемых компонентов, для которых в таблицах Приложения А указаны три точки проверки;
 - №№ 1-2-3-4-3-1-4- - для диапазонов измерений и определяемых компонентов, для которых в таблицах Приложения А указаны четыре точки проверки.

Время подачи каждой ГС - не менее утроенного предела допускаемого времени установления выходного сигнала по уровню 90 % для соответствующего сенсора и определяемого компонента.

3) Фиксируют установившиеся значения выходного сигнала датчика:

- по показаниям дисплея (только для Millenium II);

- по показаниям измерительного прибора, подключенного к аналоговому выходу.

4) Рассчитывают значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС по значению выходного токового сигнала по формуле:

$$C_i = \frac{C_v}{16} \cdot (I_i - 4) \quad (1)$$

где I_i - установившееся значение выходного токового сигнала датчика при подаче i -ой ГС, мА;

C_v - верхний предел диапазона показаний определяемого компонента, дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля, % или млн^{-1} .

5) Значение основной абсолютной погрешности датчика Δi , %, рассчитывают по формуле:

$$\Delta i = C_i - C_{i\partial} \quad (2)$$

где C_i - результат измерений содержания определяемого компонента на входе датчика, дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля, % или млн^{-1} ;

$C_{i\partial}$ - действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля, % или млн^{-1} .

Значение основной приведенной погрешности датчика γ_i , %, рассчитывают по формуле

$$\gamma_i = \frac{(C_i - C_{i\partial})}{(C_v - C_n)} \cdot 100\% \quad (3),$$

где C_v , C_n - значения содержания определяемого компонента, соответствующие верхнему и нижнему пределам диапазона измерений, дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля, % или млн^{-1} .

Значение основной относительной погрешности датчика δ_i , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{(C_i - C_{i\partial})}{C_{i\partial on}} \cdot 100\% \quad (4)$$

Действительное значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в i -ой ГС $C_{i\partial}$, % НКПР, по значению объемной доли определяемого компонента, %, рассчитывают по формуле:

$$C_{i\partial} = \frac{C_{i\partial}(\%об.д)}{C_{нкпр}} \cdot 100 \quad (5)$$

где $C_{i\partial}(\%об.д)$ - объемная доля определяемого компонента, указанная в паспорте i -й ГС, %;

$C_{нкпр}$ - объемная доля определяемого компонента, соответствующая нижнему концентрационному пределу распространения пламени (НКПР), соответствующая ГОСТ 30852.19-2002, %.

6) Результат определения основной погрешности датчика считают положительным, если

- основная погрешность датчика во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблицах В.1 - В.3 приложения В;
- разность между показанием дисплея датчика и значением, полученным посредством аналогового выхода, в каждой точке не превышает 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности (только для Millenium II).

6.4.2 Определение вариации выходного сигнала

Определение вариации выходного сигнала допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1 при подаче ГС № 2 (при поверке датчиков, для которых в таблицах Приложения А указаны 3 точки поверки) или № 3 (при поверке датчиков, для которых в таблицах Приложения А указаны 4 точки поверки).

Вариацию выходного сигнала, $v\Delta$, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, для диапазонов измерений, для которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле

$$v\Delta = \frac{C2B - C2M}{\Delta o} \quad (6),$$

где $C2B, C2M$ – результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 со стороны больших и меньших значений % НКПР, или объемная доля, % или млн⁻¹

Δo – пределы допускаемой основной погрешности поверяемого датчика значений % НКПР, или объемная доля, % или млн⁻¹

Вариацию выходного сигнала, $v\gamma$, в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности, для диапазонов измерений, для которых нормированы пределы допускаемой основной приведенной погрешности, рассчитывают по формуле:

$$v\gamma = \frac{C2B - C2M}{(Cв - Cн) \cdot \gamma o} \cdot 100 \quad (7)$$

где γo – пределы допускаемой основной приведенной погрешности поверяемого датчика, %.

Вариацию выходного сигнала, $v\delta$ в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, для диапазонов измерений, для которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле:

$$v\delta = \frac{C2B - C2M}{Cid \cdot \delta o} \cdot 100 \quad (7)$$

где δo - пределы допускаемой основной относительной погрешности поверяемого датчика, %.

Результат считают положительным, если вариация выходного сигнала датчика не превышает 0,5.

6.4.3 Определение времени установления выходного сигнала

Определение времени установления выходного сигнала допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п.6.4.1 при подаче ГС №1 и ГС № 3 (при поверке датчиков, для которых в Приложении А указаны 3 точки поверки) или № 4 (при поверке датчиков, для которых в Приложении А указаны 4 точки поверки) в следующем порядке:

- 1) подать на датчик ГС №3 или ГС №4, зафиксировать установившееся значение показаний датчика;
- 2) рассчитать значение, равное 0,9 от показаний датчика, полученных в п. 1);
- 3) подать на датчик ГС № 1, дождаться установления показаний датчика (отклонение показаний от нулевых не должно превышать 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности), затем, не подавая ГС на датчик продуть газовую линию ГС № 3 или ГС № 4 в течение не менее 3 мин, подать ГС на датчик и включить секундомер. Зафиксировать время достижения показаниями датчика значения, рассчитанного на предыдущем шаге.

Примечание - при поверке датчиков с сенсорами ST341x-25-ASSY на кислород определение времени установления выходного сигнала проводить в следующем порядке:

- 1) выдержать датчик на атмосферном воздухе в течение не менее 5 мин, зафиксировать показания датчика;
- 2) рассчитать значение, равное 0,9 от показаний датчика, полученных в п. 1);
- 3) подать на датчик ГС №1, дождаться установления показаний датчика (отклонение показаний от нулевых не должно превышать 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности);
- 4) снять с датчика насадку для подачи ГС и включить секундомер. Зафиксировать время достижения показаниями датчика значения, рассчитанного в п. 2).

Результаты определения времени установления выходного сигнала считают удовлетворительными, если время установления выходного сигнала не превышает указанного в таблице В.4. Приложения В.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки (форма протокола поверки приведена в Приложении Г). Результаты поверки оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

7.2 Результатом поверки является подтверждение пригодности средства измерений к применению или признание средства измерений непригодным к применению.

При положительных результатах поверки выдается "Свидетельство о поверке" с нанесенным знаком поверки.

7.3. Если датчик по результатам поверки признан непригодным к применению, оттиск поверительного клейма гасится, "Свидетельство о поверке" аннулируется, выписывается "Извещение о непригодности".

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых при поверке датчиков горючих и токсичных газов Millennium II, Millenium II Basic
Таблица А.1. - Технические характеристики ГС для поверки датчиков с оптическим сенсором типа SC311х-100-ASSY-EM

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента. %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой погрешности	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС№1	ГС №2	ГС№3		
метан (CH ₄)	От 0 до 4,4 (от 0 до 100 % НКПР)	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	2,2 % об.д. ± 5 % отн.	4,2 % об.д. ± 5 % отн.	±(-0,046·X+1,523) % отн.	ГСО 10256-2013
метан (CH ₄)	от 0 до 100	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	50 % об.д. ± 5 % отн.	-	±(-0,008·X+0,76)% отн.	ГСО 10256-2013
		-	-	95 % об.д. ± 1,5 % отн.	±(-0,0037·X+0,459) % отн.	ГСО 10256-2013
этан (C ₂ H ₆)	От 0 до 2,5 (от 0 до 100 % НКПР)	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	1,25 % об.д. ± 5 % отн.	2,4 % об.д. ± 5 % отн.	±(-0,046·X+1,523) % отн.	ГСО 10243-2013
пропан (C ₃ H ₈)	От 0 до 1,7 (от 0 до 100 % НКПР)	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	0,85 % об.д. ± 5 % отн.	1,62 % об.д. ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
н-бутан (C ₄ H ₁₀)	От 0 до 1,4 (от 0 до 100 % НКПР)	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	0,7 % об.д. ± 5% отн.	1,33 % об.д. ± 5 % отн.	±(-0,046·X+1,523) % отн.	ГСО 10245-2013
изо-бутан (и-C ₄ H ₁₀)	От 0 до 1,3 (от 0 до 100 % НКПР)	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	0,65 % об.д. ± 5% отн.	1,2 % об.д. ± 5 % отн.	±(-0,046·X+1,523) % отн.	ГСО 10332-2013

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента. %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой погрешности	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
пентан (C ₅ H ₁₂)	От 0 до 1,4 (от 0 до 100 % НКПР)	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	0,7 % об.д. ± 5% отн.	1,33 % об.д. ± 5 % отн.	±(-1,667·X+2,667) % отн.	ГСО 10346-2013
гексан (C ₆ H ₁₄)	От 0 до 1,0 (от 0 до 100 % НКПР)	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	0,5 % об.д. ± 10 % отн.	-	±(-2,5·X+2,75) % отн.	ГСО 10334-2013
		-	-	0,95 % об.д. ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10334-201
этилен (C ₂ H ₄)	От 0 до 2,3 (от 0 до 100 % НКПР)	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	1,15 % об.д. ± 5 % отн.	2,2 % об.д. ± 5 % отн.	±(-0,046·X+1,523) % отн.	ГСО 10247-2013
пропилен (C ₃ H ₆)	От 0 до 2,0 (от 0 до 100 % НКПР)	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	1,0 % об.д. ± 5 % отн.	1,9 % об.д. ± 5 % отн.	±(-0,046·X+1,523) % отн.	ГСО 10249-2013
бензол (C ₆ H ₆)	От 0 до 1,2 (от 0 до 100 % НКПР)	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	0,6 % об.д. ± 5 % отн.	1,1 % об.д. ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10367-2013
оксид этилена (C ₂ H ₄ O)	От 0 до 2,6 (от 0 до 100 % НКПР)	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	1,3 % об.д. ± 5 % отн.	2,45 % об.д. ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10383-2013
изо-пентан (и-C ₅ H ₁₂)	От 0 до 1,4 (от 0 до 100 % НКПР)	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	0,7 % об.д. ± 5% отн.	1,33 % об.д. ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10363-2013
ацетон ((CH ₃) ₂ CO)	От 0 до 1,25 (от 0 до 100 % НКПР)	воздух	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	0,6 % об.д. ± 5% отн.	1,2 % об.д. ± 5 % отн.	-	ГСО 10385-2013

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента. %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой погрешности	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС№1	ГС №2	ГС№3		
1,3-бутадиен (C ₄ H ₆)	От 0 до 1,4 (от 0 до 100 % НКПР)	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	0,7 % об.д. ± 5% отн.	1,33 % об.д. ± 5 % отн.	±(-0,046·X+1,523) % отн.	ГСО 10388-2013
диметиловый эфир ((СН ₃) ₂ О)	От 0 до 2,7 (от 0 до 100 % НКПР)	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-7
		-	1,35 % об.д. ± 5% отн.	2,55 % об.д. ± 5 % отн.	±(-0,046·X+1,523) % отн.	ГСО 10384-2013
Сумма углеводородов С _x Н _y (поверочный компонент – метан)	От 0 до 4,4 (от 0 до 100 % НКПР)	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	2,2 % об.д. ± 5 % отн.	4,2 % об.д. ± 5 % отн.	±(-0,046·X+1,523) % отн.	ГСО 10256-2013
Сумма углеводородов С _x Н _y (поверочный компонент – гексан)	От 0 до 1,0 (от 0 до 100 % НКПР)	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	0,5 % об.д. ± 10 % отн.	-	±(-2,5·X+2,75) % отн.	ГСО 10334-2013
		-	-	0,95 % об.д. ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10334-201

Примечания:

- изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011;
- НКПР для определяемых компонентов в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002;
- "X" в формуле расчета пределов допускаемой относительной погрешности значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС.

Таблица А.2 - Технические характеристики ГС для поверки датчиков с термокаталитическим сенсором типа SC310x-100-ASSY-EM

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента. %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой погрешности	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС№1	ГС №2	ГС№3		
метан (СН ₄)	От 0 до 2,2 (от 0 до 50 % НКПР)	воздух	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	1,1 % об.д. ± 5 % отн.	2,09 % об.д. ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10257-2013
этан (С ₂ Н ₆)	От 0 до 1,25 (от 0 до 50 % НКПР)	воздух	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	0,63 % об.д. ± 5 % отн.	1,2 % об.д. ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10244-2013
этилен (С ₂ Н ₄)	От 0 до 1,15 (от 0 до 50 % НКПР)	воздух	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	0,55 % об.д. ± 5 % отн.	1,09 % об.д. ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10248-2013
пропан (С ₃ Н ₈)	От 0 до 0,85 (от 0 до 50 % НКПР)	воздух	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	0,43 % об.д. ± 5 % отн.	-	±(-2,5·X+2,75) % отн.	ГСО 10263-2013
		-	-	0,8 % об.д. ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10263-2013
н-бутан (С ₄ Н ₁₀)	От 0 до 0,7 (от 0 до 50 % НКПР)	воздух	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	0,35 % об.д. ± 10 % отн.	0,59 % об.д. ± 10 % отн.	±(-1,667·X+2,667) % отн.	ГСО 10246-2013
н-пентан (С ₅ Н ₁₂)	От 0 до 0,7 (от 0 до 50 % НКПР)	воздух	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	0,35 % об.д. ± 10 % отн.	0,63 % об.д. ± 10 % отн.	±(-1,667·X+2,667) % отн.	ГСО 10365-2013
гексан (С ₆ Н ₁₄)	От 0 до 0,5 (от 0 до 50 % НКПР)	воздух	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	(0,250 ± 0,025) %	(0,475 ± 0,025) %	±(-8,9·X+6,2) % отн.	ГСО 9766-2011
пропилен (С ₃ Н ₆)	От 0 до 1,0 (от 0 до 50 % НКПР)	воздух	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	0,5 % об.д. ± 5 % отн.	0,95 % об.д. ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10250-2013
бензол (С ₆ Н ₆)	От 0 до 0,6 (от 0 до 50 % НКПР)	воздух	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	0,30 % об.д. ± 10 % отн.	0,55 % об.д. ± 10 % отн.	±(-2,0·X±2,7) % отн.	ГСО 10366-2013

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента. %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой погрешности	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС№1	ГС №2	ГС№3		
Водород (H ₂)	От 0 до 2,0 (от 0 до 50 % НКПР)	воздух	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	1,00 % об.д. ± 5 % отн.	1,9 % об.д. ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10325-2013
метанол (CH ₃ OH)	От 0 до 2,75 (от 0 до 50 % НКПР)	воздух	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	1,38 % об.д. ± 10 % отн.	2,47 % об.д. ± 10 % отн.	*	ГСО 10524-2014
этанол (C ₂ H ₅ OH)	От 0 до 1,55 (от 0 до 50 % НКПР)	воздух	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	0,78 % об.д. ± 10 % отн.	1,4 % об.д. ± 10 % отн.	*	ГСО 10525-2014
толуол (C ₆ H ₅ -CH ₃)	От 0 до 0,55 (от 0 до 50 % НКПР)	воздух	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	0,27 % об.д. ± 10 % отн.	0,5 % об.д. ± 10 % отн.	*	10529-2014
ацетилен (C ₂ H ₂)	От 0 до 1,15 (от 0 до 50 % НКПР)	воздух	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	0,6 % об.д. ± 5 % отн.	1,1 % об.д. ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10386-2013
изобутан (i-C ₄ H ₁₀)	От 0 до 0,65 (от 0 до 50 % НКПР)	воздух	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	0,3 % об.д. ± 10 % отн.	0,6 % об.д. ± 10 % отн.	±(-1,818·X±2,682) % отн.	ГСО 10333-2013
изо-пентан (i-C ₅ H ₁₂)	От 0 до 0,7 (от 0 до 50 % НКПР)	воздух	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	0,35 % об.д. ± 10 % отн.	0,65 % об.д. ± 10 % отн.	±(-1,667·X±2,667) % отн.	ГСО 10365-2013
ацетон ((CH ₃) ₂ CO)	От 0 до 1,25 (от 0 до 50 % НКПР)	воздух	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	0,6 % об.д. ± 5 % отн.	1,2 % об.д. ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10385-2013
1,3-бутадиен (C ₄ H ₆)	От 0 до 0,7 (от 0 до 50 % НКПР)	воздух	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	0,35 % об.д. ± 10 % отн.	0,63 % об.д. ± 10 % отн.	±(-1,667·X±2,667) % отн.	ГСО 10389-2013

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента. %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой погрешности	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС№1	ГС №2	ГС№3		
диметиловый эфир((СН ₃) ₂ О)	От 0 до 1,35 (от 0 до 50 % НКПР)	воздух	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	0,7 % об.д. ± 5 % отн.	1,28 % об.д. ± 5 % отн.	±3 % отн.	ГГС-Р, ГГС-К с ГС состава ((СН ₃) ₂ О) ГСО 10384-2013
винилхлорид (С ₂ Н ₃ Сl)	От 0 до 1,8 (от 0 до 50 % НКПР)	воздух	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	0,9 % об.д. ± 5 % отн.	-	±1,5 % отн.	ГСО 10549-2014
		-	-	1,71 % об.д. ± 5 % отн.	±1,0 % отн.	ГСО 10549-2014
аммиак (NH ₃)	От 0 до 7,5 (от 0 до 50 % НКПР)	воздух	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	3,8 % об.д. ± 5 % отн.	7,0 % об.д. ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10327-2013
Сумма углеводородов С _x Н _y (поверочный компонент – метан)	от 0 до 50 % НКПР	воздух	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	1,1 % об.д. ± 5 % отн.	2,09 % об.д. ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10257-2013
Сумма углеводородов С _x Н _y (поверочный компонент – гексан)	(от 0 до 50 % НКПР)	воздух	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	0,25 % об.д. ± 10 % отн.	0,5 % об.д. ± 10 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10334-2013

Примечания:

- изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011;
- НКПР для определяемых компонентов в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002;
- "X" в формуле расчета пределов допускаемой относительной погрешности - значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС;
- ГГС-Р - рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС ШДЕК.418313.900 ТУ, исполнение ГГС-Р;

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента. %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой погрешности	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС№1	ГС №2	ГС№3		
- ГГС-К - рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС ЩДЕК.418313.900 ТУ, исполнение ГГС-К;						
* - пределы допускаемой относительной погрешности $\delta_o(X)$ для заданного значения ПГС X для ГПП-1 вычисляется по формуле:						
$\delta_o(X) = \pm (\delta_{онач}) + \frac{(X - X_{нижн}) \cdot (\delta_{окон} - \delta_{онач})}{X_{верх} - X_{нижн}}$						
где $X_{нижн}$ и $X_{верх}$ – нижняя и верхняя граница воспроизведения объемной доли целевого компонента, %, $\delta_{онач}$, $\delta_{окон}$ – пределы допускаемой относительной погрешности, соответствующие нижней и верхней границе диапазона воспроизведений объемной доли целевого компонента, %						

Таблица А.3 - Технические характеристики ГС для поверки датчиков с сенсорами на токсичные газы и кислород (ST3хху-z-ASSY-EM)

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента.	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Пределы допускаемой погрешности	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС№1	ГС №2	ГС№3	ГС№4		
сероводород (H ₂ S)	от 0 до 20 млн ⁻¹	воздух	-	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	0,00077 % об.д. ± 30 % отн.	-	-	±(-1111,1·X+5,11) % отн.	ГСО 10329-2013
		-	-	0,00167 % об.д. ± 20 % отн.	-	±(-15,15·X+4,015) % отн.	ГСО 10329-2013
сероводород (H ₂ S)	от 0 до 50 млн ⁻¹	воздух	-	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	0,00077 % об.д. ± 30 % отн.	-	-	±(-1111,1·X+5,11) % отн.	ГСО 10329-2013
		-	-	0,0025 % об.д. ± 20 % отн.	0,00417 % об.д. ± 20 % отн.	±(-15,15·X+4,015) % отн.	ГСО 10329-2013

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента.	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Пределы допускаемой погрешности	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС№1	ГС №2	ГС№3	ГС№4		
сероводород (H ₂ S) ¹⁾	от 0 до 100 млн ⁻¹	воздух	-	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	0,005 % об.д. ± 20 % отн.	0,0083 % об.д. ± 20 % отн.	-	±(-15,15·X+4,015) % отн.	ГСО 10329-2013
кислород (O ₂)	от 0 до 25 %	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	12,5 % об.д. ± 5 % отн.	-	-	±(-0,046·X+1,523) % отн.	ГСО 10253-2013
		-	-	23,8 % об.д. ± 5 % отн.	-	±(-0,008·X+0,76) % отн.	ГСО 10253-2013
оксид углерода (CO) ¹⁾	от 0 до 500 млн ⁻¹	воздух	-	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	0,0091 % об.д. ± 10 % отн.	0,025 % об.д. ± 10 % отн.	0,0455 % об.д. ± 10 % отн.	±(-15,15·X+4,015) % отн.	ГСО 10260-2013
оксид углерода (CO) ¹⁾	от 0 до 1000 млн ⁻¹	воздух	-	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	0,05 % об.д. ± 10 % отн.	0,091 % об.д. ± 10 % отн.	-	±(-15,15·X+4,015) % отн.	ГСО 10260-201
		-	-	-	-	-	-

Примечания:

- изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011;
- "X" в формуле расчета пределов допускаемой относительной погрешности значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС.

Приложение Б
(обязательное)

Схема подачи ГС на датчики горючих и токсичных газов Millennium II, Millennium II Basic

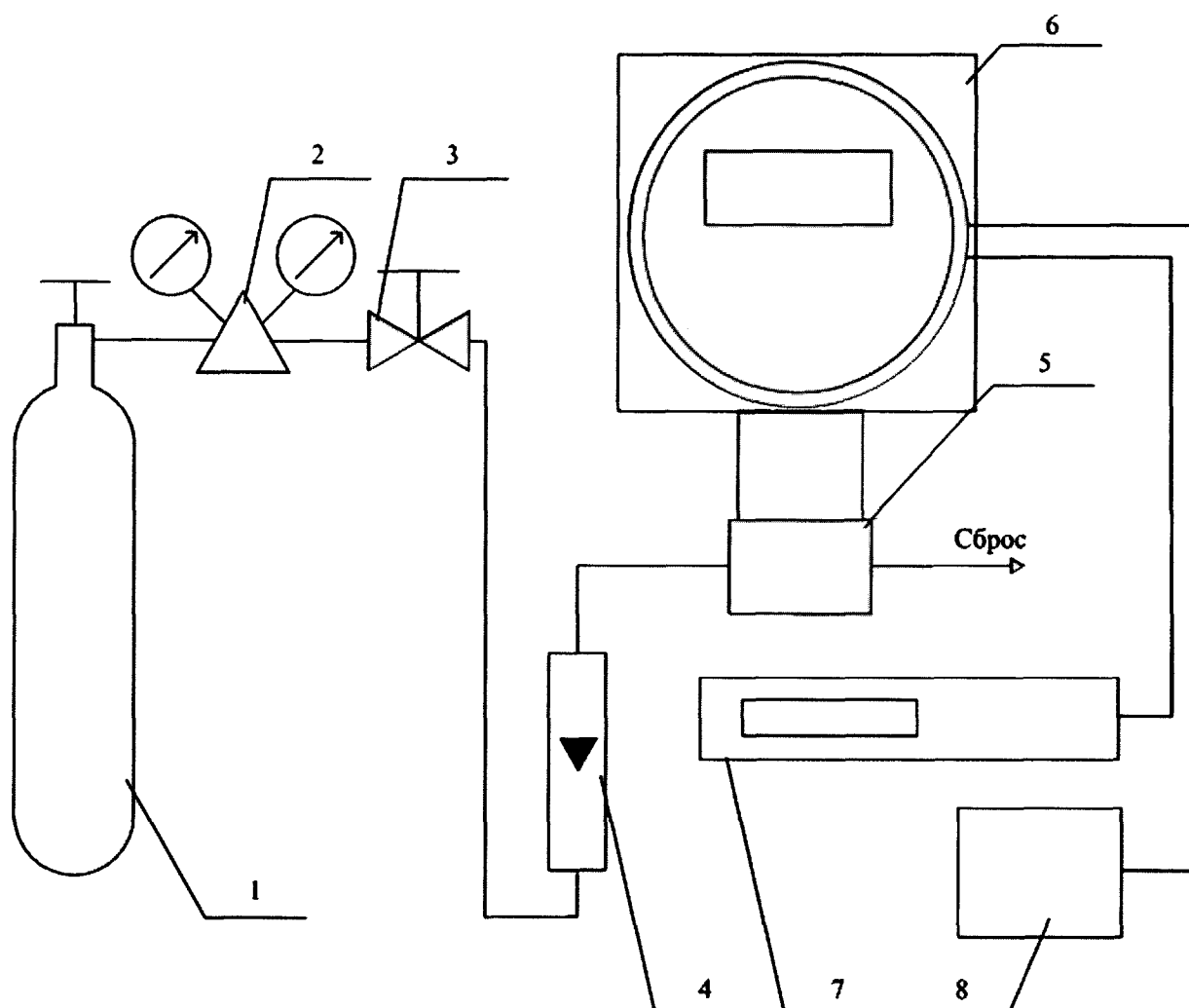


Рисунок Б.1 - Рекомендуемая схема подачи ГС из баллонов под давлением на вход датчика

1 - источник ГС (баллон, ГГС или др.); 2 - редуктор баллонный (используется при подаче смеси от баллона с ГС); 3 - вентиль точной регулировки (используется при подаче смеси от баллона с ГС); 4 - индикатор расхода (ротаметр); 5 - адаптер поверочной газовой смеси; 6 - датчик (условно показан Millennium II Basic); 7 - измерительный прибор (мультиметр); 8 - источник питания.

Приложение В
(обязательное)

Метрологические характеристики датчиков горючих и токсичных газов
Millennium II, Millennium II Basic

Таблица В.1 - Датчики с оптическим сенсором типа SC311x-100-ASSY-EM

Определяемый компонент	Диапазон показаний	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности ³⁾		
		% НКПР ²⁾	Объемной доли, %	абсолютной, % НКПР	относительной, %	приведённой, ¹⁾ %
метан (СН ₄)	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 включ.	от 0 до 2,2 включ.	±5	-	-
		св. 50 до 100	св. 2,2 до 4,4	-	±10	-
метан (СН ₄)	от 0 до 100 % (об.д.)	-	от 0 до 50 включ.	-	-	±5
			св. 50 до 100	-	±10	-
этан (С ₂ Н ₆)	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 включ.	от 0 до 1,25 включ.	±5	-	-
		св. 50 до 100	св. 1,25 до 2,5	-	±10	-
пропан (С ₃ Н ₈)	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 включ.	от 0 до 0,85 включ.	±5	-	-
		св. 50 до 100	св. 0,85 до 1,7	-	±10	-
н-бутан (С ₄ Н ₁₀)	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 включ.	от 0 до 0,7 включ.	±5	-	-
		св. 50 до 100	св. 0,7 до 1,4	-	±10	-
изобутан (и-С ₄ Н ₁₀)	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 включ.	от 0 до 0,65 включ.	±5	-	-
		св. 50 до 100	св. 0,65 до 1,3	-	±10	-
пентан (С ₅ Н ₁₂)	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 включ.	от 0 до 0,7 включ.	±5	-	-
		св. 50 до 100	св. 0,7 до 1,4	-	±10	-
гексан (С ₆ Н ₁₄)	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 включ.	от 0 до 0,5 включ.	±5	-	-
		св. 50 до 100	св. 0,5 до 1,0	-	±10	-
этилен (С ₂ Н ₄)	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 включ.	от 0 до 1,15 включ.	±5	-	-
		св. 50 до 100	св. 1,15 до 2,3	-	±10	-
пропилен (С ₃ Н ₆)	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 включ.	от 0 до 1,0 включ.	±5	-	-
		св. 50 до 100	св. 1,0 до 2,0	-	±10	-
бензол	от 0 до 100	от 0 до 50	от 0 до 0,6	±5	-	-

Определяемый компонент	Диапазон показаний	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности ³⁾		
		% НКПР ²⁾	Объемной доли, %	абсолютной, % НКПР	относительной, %	приведенной, ¹⁾ %
(C ₆ H ₆)	% НКПР	включ.	включ.			
		св. 50 до 100	св. 0,6 до 1,2	-	±10	-
оксид этилена (C ₂ H ₄ O)	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 включ.	от 0 до 1,3 включ.	±5	-	-
		св. 50 до 100	св. 1,3 до 2,6	-	±10	-
изо-пентан (i-C ₅ H ₁₂)	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 включ.	от 0 до 0,7 включ.	±5	-	-
		св. 50 до 100	св. 0,7 до 1,4	-	±10	-
Ацетон ((CH ₃) ₂ CO)	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50	от 0 до 1,25	±5	-	-
1,3-бутадиен (C ₄ H ₆)	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 включ.	от 0 до 0,7 включ.	±5	-	-
		св. 50 до 100	св. 0,7 до 1,4	-	±10	-
диметиловый эфир ((CH ₃) ₂ O)	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 включ.	от 0 до 1,35 включ.	±5	-	-
		св. 50 до 100	св. 1,35 до 2,7	-	±10	-
Сумма углеводородов C _x H _y (поверочный компонент – метан)	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50	-	±5	-	-
Сумма углеводородов C _x H _y (поверочный компонент – гексан)	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50	-	±5	-	-

Примечания:

1) Погрешность приведена к верхнему значению поддиапазона измерений.

2) Значения НКПР горючих газов и паров горючих жидкостей указаны в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002.

3) Ввиду того, что датчики обладают чувствительностью к широкой номенклатуре органических веществ помимо указанных, пределы допускаемой основной погрешности датчиков нормированы только для смесей, содержащих только один горючий компонент.

Таблица В.2 - Датчики с термокаталитическим сенсором типа SC310x-100-ASSY-EM

Определяемый компонент ²⁾	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, % НКПР
	% НКПР ¹⁾	Объемной доли, %	
метан (CH ₄)	от 0 до 50	от 0 до 2,2	±5
этан (C ₂ H ₆)	от 0 до 50	от 0 до 1,25	±5
этилен (C ₂ H ₄)	от 0 до 50	от 0 до 1,15	±5
пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 50	от 0 до 0,85	±5
н-бутан (C ₄ H ₁₀)	от 0 до 50	от 0 до 0,7	±5
н-пентан (C ₅ H ₁₂)	от 0 до 50	от 0 до 0,7	±5
гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 50	от 0 до 0,5	±5
пропилен (C ₃ H ₆)	от 0 до 50	от 0 до 1,0	±5
бензол (C ₆ H ₆)	от 0 до 50	от 0 до 0,6	±5
водород (H ₂)	от 0 до 50	от 0 до 2,0	±5
метанол (CH ₃ OH)	от 0 до 50	от 0 до 2,75	±5
этанол (C ₂ H ₅ OH)	от 0 до 50	от 0 до 1,55	±5
толуол (C ₆ H ₅ -CH ₃)	от 0 до 50	от 0 до 0,55	±5
ацетилен (C ₂ H ₂)	от 0 до 50	от 0 до 1,15	±5
изобутан (и-C ₄ H ₁₀)	от 0 до 50	от 0 до 0,65	±5
изо-пентан (i-C ₅ H ₁₂)	от 0 до 50	от 0 до 0,7	±5
ацетон ((CH ₃) ₂ CO)	от 0 до 50	от 0 до 1,25	±5
1,3-бутадиен (C ₄ H ₆)	от 0 до 50	от 0 до 0,7	±5
диметилловый эфир((CH ₃) ₂ O)	от 0 до 50	от 0 до 1,35	±5
винилхлорид (C ₂ H ₃ Cl)	от 0 до 50	от 0 до 1,8	±5
аммиак (NH ₃)	от 0 до 50	от 0 до 7,5	±5
Сумма углеводородов C _x H _y (поверочный компонент – метан)	от 0 до 50	-	±5
Сумма углеводородов C _x H _y (поверочный компонент – гексан)	от 0 до 50	-	±5

Примечания:

1) Значения НКПР горючих газов и паров горючих жидкостей указаны в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002.

2) Ввиду того, что датчики обладают чувствительностью к широкой номенклатуре органических и неорганических горючих веществ, пределы допускаемой основной погрешности нормированы только для смесей, содержащих только один горючий компонент. Диапазон показаний по всем определяемым компонентам от 0 до 100 % НКПР.

Таблица В.3 - Датчики с сенсорами на токсичные газы и кислород (ST3xxу-z-ASSY-EM)

Определяемый компонент	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Обозначение
------------------------	--------------------	--------------------	--	-------------

	объемной доли	объемной доли	абсолютной	относительной, %	приведённой, ²⁾ %	сенсора
сероводород (H ₂ S)	от 0 до 20 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ	±2 млн ⁻¹		-	ST320х-100-ASSY-EM
		св. 10 до 20 млн ⁻¹	-	±20	-	
сероводород (H ₂ S)	от 0 до 50 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ	±2 млн ⁻¹		-	
		св. 10 до 50 млн ⁻¹	-	±20	-	
сероводород (H ₂ S) ¹⁾	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 100 млн ⁻¹	-	-	±15	ST320х-100-ASSY-EM
кислород (O ₂)	от 0 до 25 %	от 0 до 25 %	±1 %	-	-	ST341х-25-ASSY-EM
оксид углерода (CO) ¹⁾	от 0 до 500 млн ⁻¹	от 0 до 100 млн ⁻¹ включ	±15 млн ⁻¹		-	ST360х-1000-ASSY-EM
		Св. 100 до 500 млн ⁻¹	-	±15	-	
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 1000 млн ⁻¹			±10	
Примечание - 1) – используются для измерения объемной доли определяемого компонента при аварийных ситуациях.						
2) погрешность приведена к верхнему значению поддиапазона измерений						

Таблица В.4. Время установления выходного сигнала датчика

Обозначение сенсора	Определяемый компонент	Предел допустимого времени установления выходного сигнала датчика T _{0,9д} , с
SC311х-100-ASSY-EM	Горючие газы и пары	11
SC310х-100-ASSY-EM	Горючие газы и пары	30
ST320х-100-ASSY-EM	Сероводород (H ₂ S)	36
ST341х-25-ASSY-EM	Кислород (O ₂)	30
ST360х-1000-ASSY-EM	Оксид углерода (CO)	30